

気象学概説 (2011 年度秋学期)
最終テスト 解答用紙 (1)

学籍番号 : _____ 氏名 : _____



1. 密度が高い エ → イ → ア → ウ 密度が低い
(10)

2. 大きさの違いにより落下速度の異なる水滴が互いに衝突すること
によってより大きな水滴が形成される過程。
(10)

3. 二酸化炭素 フロン メタン
(10)

4. 地衡風の関係は、

$$fV = \frac{1}{\rho} |\nabla p|$$

と書けるので、

$$|\nabla p| = \rho fV$$

である。 $f = 2\Omega \sin \phi$ を代入すると、

$$|\nabla p| = 2\rho V\Omega \sin \phi$$

だから、

$$\begin{aligned} |\nabla p| &= 2 \times 0.8 \times 10 \times (7 \times 10^{-5}) \times 0.5 \times (100 \times 10^3) \times \frac{1}{100} \\ &= 5.6 \times 10^{-1} \text{ [hPa/100km]} \end{aligned}$$

$$\underline{5.6 \times 10^{-1} \text{ hPa}}$$

(10)

5. 寒気移流となっているもの。 イ

根拠. 上空に行くにつれて、風向が反時計回りに変化しているか
ら。

(10)

6. 2番目の地上天気図に対応する 500hPa 天気図. ア

根拠. 上空の気圧の谷が、地上の低気圧の中心より西にずれてい
るから。

(10)

7.

中心に近づく前の中心からの距離を r 、接線方向の風速を v とする。また中心に近づいた後の中心からの距離を r' 、接線方向の風速を v' とする。このとき、絶対角運動量の保存より、

$$L_{abs} = r^2 \Omega \sin \phi + rv = r'^2 \Omega \sin \phi + r'v'$$

と書けるので、

$$v' = \frac{(r^2 - r'^2) \Omega \sin \phi + rv}{r'}$$

である。したがって、

$$\begin{aligned} v' &= \frac{\left\{ (500 \times 10^3)^2 - (100 \times 10^3)^2 \right\} \times (7 \times 10^{-5}) \times \frac{3}{14} + (500 \times 10^3) \times 1.0}{100 \times 10^3} \\ &= \frac{(240000 \times 10^6) \times (1.5 \times 10^{-5}) + (500 \times 10^3)}{100 \times 10^3} \\ &= 4.1 \times 10 \text{ [m/s]} \end{aligned}$$

4.1 × 10 m/s

(10)

気象学概説 (2011 年度秋学期)
最終テスト 解答用紙 (2)

学籍番号 : _____ 氏名 : _____

8. (1)

②より、

$$\rho = \frac{p}{RT} \quad \text{②'}$$

②' を①に代入して、

$$\frac{dp}{dz} = -\frac{p}{RT} g$$
$$\frac{dp}{dz} = -\frac{gp}{RT}$$

(10)

(2)

(1) で得られた微分方程式の両辺を p で割って、

$$\frac{1}{p} \frac{dp}{dz} = -\frac{g}{RT}$$

両辺を z で積分して、

$$\ln p = -\frac{g}{RT} z + C \quad (C \text{ は積分定数})$$

両辺の指数をとって、

$$p = C' \exp\left(-\frac{g}{RT} z\right) \quad (C' \text{ は定数})$$

$z=0$ のとき $p=p_0$ だから、 $C'=p_0$ となって、

$$\underline{p = p_0 \exp\left(-\frac{g}{RT} z\right)}$$

(10)

(3)

(2) で得られた解に、 $z = H$ 、 $p = \frac{p_0}{e}$ を代入して、

$$\frac{p_0}{e} = p_0 \exp\left(-\frac{g}{RT} H\right)$$

$$\frac{1}{e} = \exp\left(-\frac{g}{RT} H\right)$$

両辺の対数をとって、

$$-1 = -\frac{p}{RT} H$$

$$H = \frac{RT}{g}$$

(10)